



MANUAL DE INSTALACIONES



CONTENIDO

MANUAL DE INSTALACION TODODREN



PROLOGO

Este manual pretende proporcionar información al instalador sobre los procedimientos a seguir para una correcta instalación de la tubería de polietileno corrugado alta densidad marca TODODREN.

También sirve como fuente de datos para los proyectistas y no es un Manual de Ingeniería, tampoco pretendemos sustituir las órdenes dadas por las áreas técnicas, o bien quien tenga la propiedad de los trabajos a realizar.

INTRODUCCIÓN

TODODREN se basó en manuales, normas y especificaciones de la Comisión Nacional del Agua, en los manuales aplicados por diferentes organismos y en la experiencia y resultados obtenidos, derivados de su aplicación, razón por la cual se considera perfectible. Por lo anterior el presente Manual tiene como objetivo primordial establecer la virtud de la dinámica y evolución que se presenta en esta materia.

TODODREN, S.A. de C.V. es una empresa joven 100% mexicana fundada en el año 2001 con el firme propósito de de atender la demanda Nacional de la Industria de la construcción en el área de Alcantarillado Sanitario, Pluvial, Agrícola y Conduit. Que han mostrado un interés en las Tuberías de Polietileno Corrugado de Alta Densidad.

GARANTIA DE CALIDAD

La experiencia lograda en estos años, la satisfacción de nuestros clientes, el cumplimiento estricto de las Normas Oficiales Mexicanas, así como de las normas Internacionales y las certificaciones obtenidas ante organismos responsables como CNA (Comisión Nacional del Agua), y LAPEM-CFE (Laboratorio de Pruebas de Equipos y Materiales). Garantizan nuestro producto

RECOMENDACIONES DE INICIO

→RECEPCIÓN Y DESCARGA

La descarga siempre debe ser supervisada, para evitar daños y no se debe dejar caer la tubería.

La tubería esta diseñada para un manejo normal de campo y puede ser descargada con facilidad a mano.

Las bandas de amarre no deben de ser removidas hasta tener la seguridad de que la tubería se deslice lentamente y apoyada en los dos extremos.



Tabla A: Peso de las Tuberías por Pieza

Diámetro	Peso (kg)	Diámetro	Peso (Kg)
2"	2.44	18"	63.60
3"	3.35	24"	106.20
4"	4.31	30"	142.01
6"	10.30	36"	221.86
8"	17.74	42"	269.62
10"	26.26	48"	329.40
12"	33.53	60"	581.09
15"	45.16		

→ALMACENAMIENTO

La tubería se debe almacenar lo mas cerca de la obra con el fin de evitar arrastres innecesarios, y lejos del trafico para evitar accidentes.

El terreno se debe nivelar para tener un apoyo uniforme. y en caso de apilar la tubería se debe fijar un ancho de 6.00 m con troqueles a cada 2.00 m. y debe apilarse en forma de pirámide con una altura de 1.80 m., como máximo colocando las campanas alternadas para evitar la deformación por aplastamiento.

→PREVENCIONES

Es necesario extremar las precauciones para que cerca de la tubería no exista ninguna fuente de calor o fuego o se realicen trabajos de soldadura, quema de basura, calentamiento de lonche de los trabajadores o que el velador por condiciones climáticas prenda fuego.

RECOMENDACIONES GENERALES DE INSTALACIÓN

→LIMPIEZA, TRAZO Y NIVELACIÓN

Se entenderá por limpieza y trazo a las áreas involucradas con la limpieza del terreno de maleza, basura, piedras sueltas etc., y su retiro a sitios donde no entorpezcan la ejecución de los trabajos; asimismo en el alcance de este concepto esta implícito el trazo y la nivelación instalando bancos de nivel y el estacado necesario para indicar líneas, ejes, elevaciones y referencias de la obra en el área por construir.

Es importante que previamente a la ejecución de esta actividad se verifique con las autoridades municipales la disponibilidad de los terrenos donde se ubicarán las obras, se deberá consideran la información técnica de campo y de oficina así como los materiales necesarios para la elaboración del plano de obra terminado, impreso y digitalizado.



→EXCAVACIONES

Se entenderá por excavación de zanjas la que se realice según el proyecto y/u órdenes de la supervisión para alojar la tubería de alcantarillado, incluyendo las operaciones necesarias para compactar, nivelar o limpiar la plantilla y taludes de las mismas, la remoción del material productos de las excavaciones, su colocación a uno o ambos lados de la zanja disponiéndolo de tal forma que no interfiera con el desarrollo normal de los trabajos y la conservación de dichas excavaciones por el tiempo que se requiera para la instalación satisfactoria de la tubería.

Incluye igualmente las operaciones que deberá de efectuar el contratista para aflojar el material manualmente o con equipo mecánico previamente a su excavación cuando se requiera

El producto de la excavación se depositará a uno o a ambos lados de la zanja, dejando libre en el lado que fije la supervisión un pasillo de 60 cm., entre el límite de la zanja y el pie del talud del bordo formando por dicho material. El contratista deberá conservar este pasillo libre de obstáculos.

Las excavaciones deberán ser afinadas en tal forma que cualquier punto de las paredes de las mismas no diste en ningún caso más de cinco 5 cm. de la sección de proyecto, cuidándose que esta desviación no se repita en forma sistemática para que la misma quede en la profundidad señalada y con la pendiente de proyecto.

Las dimensiones de las excavaciones que forman las zanjas variarán en función del diámetro de la tubería que será alojada en ellas, así como de las condiciones físicas del terreno.

La profundidad de la zanja será medida hacía abajo a partir del nivel natural del terreno, hasta el fondo de la excavación.

El ancho de la zanja será medida entre las dos paredes verticales paralelas que la delimitan

→PLANTILLA

El cuando el fondo de las excavaciones donde se instalarán tuberías no ofrezca las consistencia necesaria para sustentarlas y mantenerlas en su posición en forma estable o cuando la excavación haya sido hecha en roca que por su naturaleza no haya podido afinarse en grado tal que la

Tubería tenga el asiento correcto, se construirá una plantilla apisonada de 10cm de espesor mínimo, hecha con material adecuado para dejar una superficie nivelada para una correcta colocación de la tubería.

La plantilla se apisonará hasta que el rebote del pisón señale que se ha logrado la mayor compactación posible, para lo cual al tiempo del apisonado se humedecerán los materiales que forman la plantilla para facilitar su compactación.

Así mismo la plantilla se podrá apisonar con pisón metálico o equipo, hasta lograr el grado de compactación estipulada.

La parte central de las plantillas que se construyan para apoyo de tuberías será construida en forma de canal semicircular para permitir que el cuadrante inferior de la tubería descanse en todo su desarrollo y longitud sobre la plantilla.



→INSTALACIÓN DE TUBERÍAS

Se limpiará perfectamente la espiga y la campana, estando seguro de que no tenga mugre o lodo, si el empaque no ha sido colocado, se asegurará que la parte donde descansa el empaque este perfectamente limpia.

Se reinstalará el empaque estirando y asegurándose de que caiga en el primer valle, lo mismo si se realiza algún corte.

Se usara una estopa o una brocha para aplicar abundante lubricante al empaque y en el interior del cople, para que deslice fácilmente. Asegurándonos que el cople este bien lubricado, así como el chaflán del mismo.

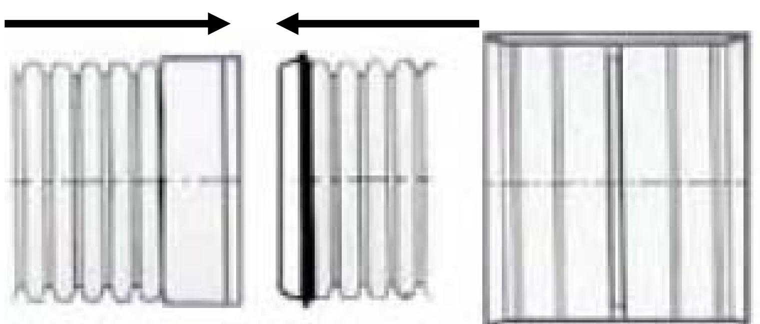
Se alineará la junta y se empujará la espiga hasta el tope, usando una barra y un tablón en diámetros mayores, o cuando sea necesario, se asegurará que la madera proteja al tubo de la barra, cuando empuje la junta hasta el tope,

asegurándose de que el material del encamado no sea arrastrado por la espiga hacia la campana, si se deja material fino entre la espiga y la campana, puede causar fugas.

En las tuberías y juntas, se utilizarán como mínimo, las características, especificaciones y métodos de prueba que se establecen en la Norma Oficial Mexicana NOM-001-CNA-1995.- Sistema de Alcantarillado Sanitario- Especificaciones de Hermeticidad.

La instalación de la red de alcantarillado sanitario se iniciará con el colector, subcolector, atarjeas y descargas domiciliarias excepto en los casos especiales en los que el supervisor por causa justificada indique otra categorización de construcción.

La instalación de las tuberías se hará de aguas abajo hacia aguas arriba, terminada la instalación de un tramo y sus pozos de visita en los extremos, se procederá a realizar la prueba de hermeticidad como se indica.



Corte en campo:

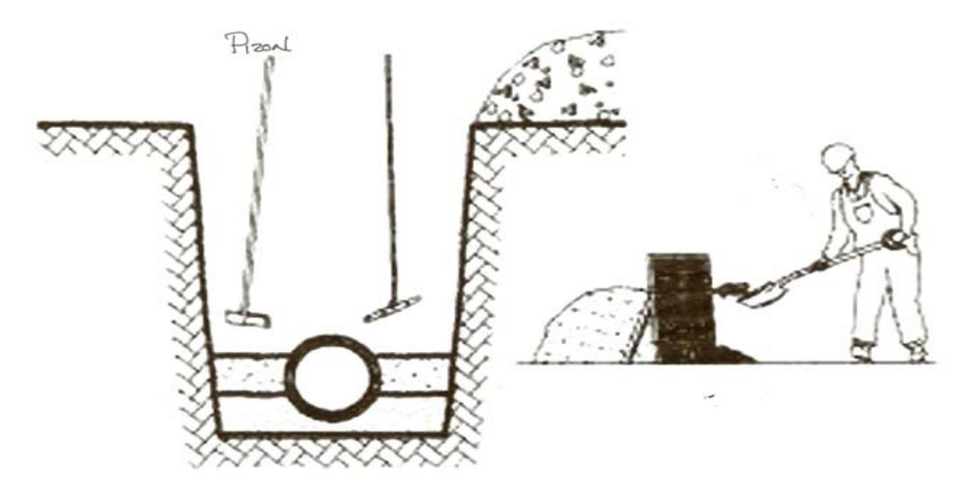
1. Se utilizarán un serrucho de mano, o una cortadora de tubo mecánica.
2. Se cortará en el valle de la corrugación, no se cortará en el lomo de la corrugación
3. .No es necesario biselar la parte cortada del tubo antes de instalar el sistema hermético



→RELLENO

Se entenderá por relleno sin compactar el que se haga por el simple depósito del material para relleno, con su humedad natural, sin compactación alguna, salvo la natural que produce su propio peso.

Se entenderá por relleno compactado aquel que se forme colocando el material en capas sensiblemente horizontales, con el espesor que señale la supervisión, pero en ningún caso mayor de 20 cm. con la humedad que requiera el material de acuerdo con la prueba proctor, para su máxima compactación.



Cada capa será compactada uniformemente en toda su superficie mediante el empleo de pisones de mano o neumático hasta obtener la compactación requerida. El acostillado será con un pizon curvo a ambos lados de la tubería en capas de 15 cm. de espesor agregando la humedad necesaria hasta dar la compactación requerida

La primera parte del relleno se hará invariablemente empleado en ella tierra libre de piedras y deberá ser cuidadosamente colocada y compactada a los lados de las tuberías.

→INSTALACIÓN DE DESCARGAS DOMICILIARIAS

La descarga domiciliaria o albañal, es la tubería que permite el desalojo de las aguas negras de las edificaciones hacia la atarjea.

La descarga domiciliaria se inicia en un registro de interconexión hermético, localizado en el exterior del predio (en la banqueta) debiéndose de conectar a la atarjea en la conexión de descarga domiciliaria en tal forma tal que garantice su hermeticidad.

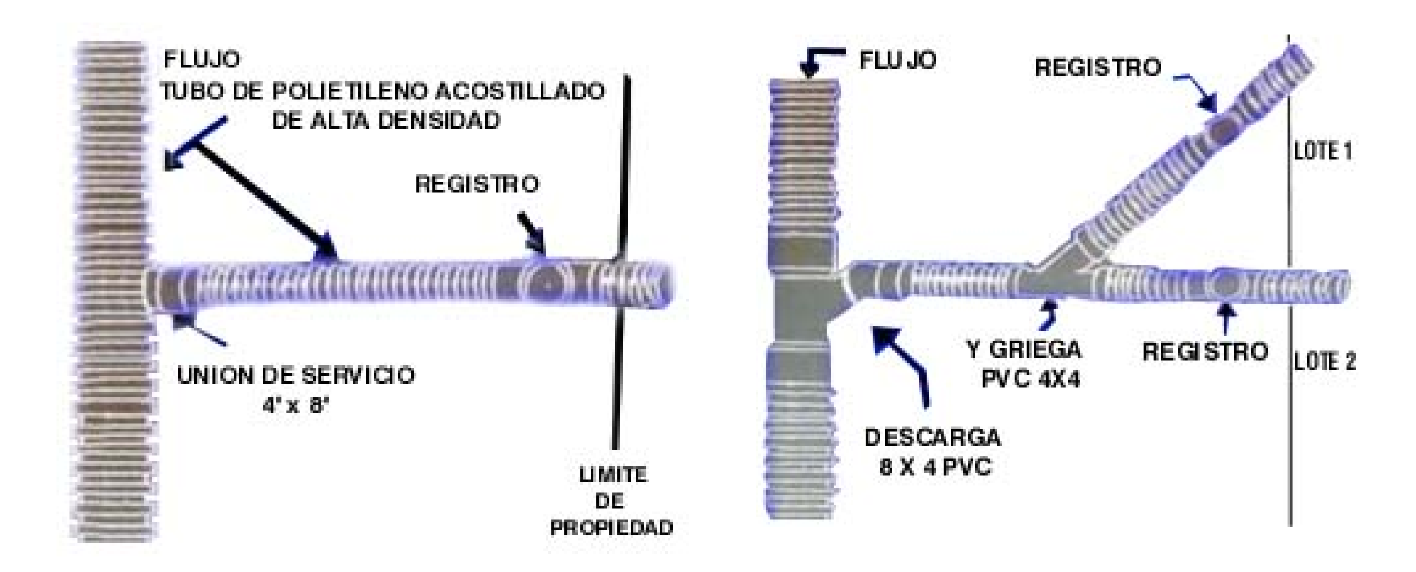
Se limpiará perfectamente la espiga y la campana, estando seguro de que no tenga mugre o lodo, si el empaque no ha sido colocado, se asegurará que la parte donde descansa el empaque este perfectamente limpia.

Se reinstalará el empaque estirando y asegurándose de que caiga en el primer valle, lo mismo si se realiza algún corte.



Se usara una estopa o una brocha para aplicar abundante lubricante al empaque y en el interior del cople, para que deslice fácilmente. Asegurándonos que el cople este bien lubricado, así como el chaflán del mismo.

Se alineará la junta y se empujará la espiga hasta el tope, usando una barra y un tablón en diámetros mayores, o cuando sea necesario, se asegurará que la madera proteja al tubo de la barra, cuando empuje la junta hasta el tope, asegurándose de que el material del encamado no sea arrastrado por la espiga hacia la campana, si se deja material fino entre la espiga y la campana, puede causar fugas.



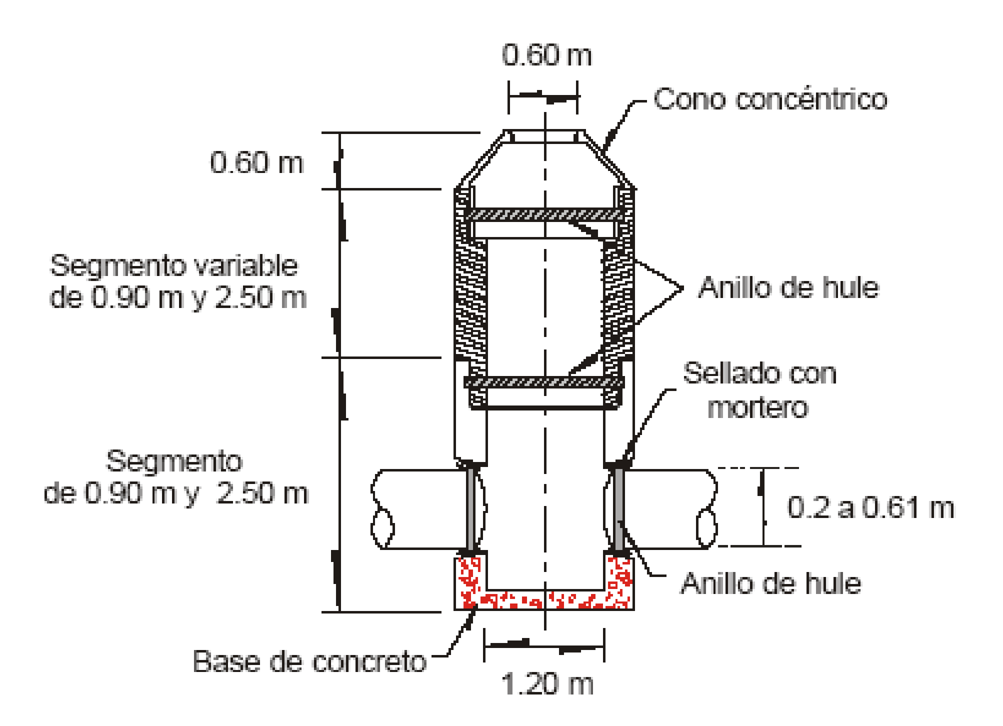
POZOS DE VISITA

Se entenderán por pozos de visita las estructuras diseñadas y destinadas para permitir el acceso al interior de las tuberías de alcantarillado, especialmente para las operaciones de su limpieza
La construcción de la cimentación de los pozos de visita deberá hacerse previamente a la colocación de las tuberías para evitar que se tenga que excavar bajo los extremos de las tuberías y que estos sufran desalojamientos

De manera general, los pozos de visita deberán ser herméticos, prefabricados bajo la norma NMX-C-413-1998-ONNCCE, y deberá tener un diámetro de 1.22 m en su base inferior cuando las tuberías que reciba sean de hasta 24" de diámetro

Las inserciones de las tuberías con estas estructuras se emboquillarán en la forma indicada en los planos





→PRUEBAS DE HERMETICIDAD

Las tuberías se deben probar en campo sometiéndolas a una presión hidrostática de 0.05 MPa. (0.5 kgf. /cm^2), siguiendo el método establecido en la especificación.
Cuando los responsables de los sistemas de alcantarillado sanitario, consideren factible la ejecución de la prueba neumática, esta se podrá aplicar para diámetros nominales que no excedan de 630mm considerando una presión neumática de 0.03 MPa. (0.3 kgf. /cm^2) siguiendo el método de “prueba de aire a baja presión” incluida en esta especificación.

Para verificar la hermeticidad de la instalación, los responsables de los sistemas de alcantarillado sanitario, deben aplicar el siguiente método de prueba.

La prueba se debe llevar a cabo en la tubería y en tramos comprendidos entre dos pozos de visita, asegurando su posición esto es cubriendo la tubería con material de relleno (centros) y dejando descubiertas sus juntas.

Se debe contar como mínimo con el equipo y material siguiente:

- ✓ Agua (de preferencia no potable)
- ✓ Tapones herméticos para los extremos del tubo a probar, del diámetro adecuado.
- ✓ Bomba prevista de manómetro de capacidad apropiada para esta prueba (amplitud de escala de 0 a 0.1 MPa.) (0 a 1 kgf. /cm^2) y división mínima de escala de 0.001 MPa. (0.01 kgf./cm^2). (se considera 1 MPa.=10kgf. /cm^2).
- ✓ Cronómetro
- ✓ Dispositivo para medir volumen (división mínima de escala de 0.5 Lts.)
- ✓ Dispositivo para purga de aire.

Todas las incorporaciones a la línea por probar, incluyendo las descargas domiciliarias (cuando existan), deben ser selladas herméticamente y aseguradas de tal manera que no se tengan deslizamientos durante la prueba.

Las tuberías deben ser llenadas lentamente con agua, de manera que se pueda expulsar el aire acumulado en la parte superior, por lo que el llenado debe ser a partir de los puntos más bajos de la tubería, para asegurar que el aire contenido sea expulsado por el punto más alto.



Las tuberías deben ser prellenadas con los tiempos especificados, de acuerdo al material de la tubería.

Después del tiempo de prellenado y antes de iniciar la medición del tiempo de prueba, se debe alcanzar una presión manométrica de 0.05 mpa. (0.5 kgf. /cm^2).

Si el tiempo de prellenado es de una hora, dicha presión debe mantenerse durante 15 minutos previos al inicio de la prueba.

La lectura estará referida al centro del diámetro de la tubería y en el punto más bajo del tramo de prueba.

Una vez iniciada la presión de prueba de 0.05 MPa. (0.5 kgf. /cm^2), debe ser mantenida durante 15 minutos si es necesario agregando constantemente la cantidad de agua requerida para sustituir el volumen absorbido

Si el junteo es defectuoso, el contratista debe determinar, el origen de la (s) fuga (s) o trabajos defectuosos y repararlos.

El tramo se volverá a probar hasta alcanzar los requerimientos de esta prueba, si el tiempo transcurrido entre la ejecución de una prueba y otra es superior a 24 horas, la tubería deberá ser saturada nuevamente
El informe de la prueba debe incluir lo siguiente:

1. Identification completa del tramo probado
2. Resultado obtenido de la prueba y comentarios relevantes.
3. Referencia del método de prueba.
4. Nombre y firma del responsable.

Complementamos nuestra línea de tubería con accesorios tales como: Descargas domiciliarías (Tee Wyeh), codos en 45° o en 90°, coples, Tees, Y-griegas, tapones y más productos que nos facilitan el uso e instalación de la tubería. |



* Esta tabla no es limitativa.

DESCRIPCION	COLOR	DIÁMETROS	LARGO	UNIDAD DE VENTA
DESCARGA TW PVC S20	NEGRO	8”x6”, 8”x4”, 10”x6”, 10”x4”, 12”x6”, 12”x4”ETC	STD	Pza(s)
CODO DE 45° DOBLE CAMPANA PVC S20	NEGRO	4”, 6” , 8” ETC	STD	Pza(s)
CODO DE 90° DOBLE CAMPANA PVC S20	NEGRO	4”, 6” , 8” ETC	STD	Pza(s)
BOTAS DE INSERCION (UNION DE SERVICIO)	NEGRO	4”, 6” , 8” ETC	ESPECIAL	Pza(s)
COPLE DE REPARACION DOBLE CAMPANA PVC S20	NEGRO	4” - 18” y OTROS	STD	Pza(s)
TAPON DE PVC S 20	NEGRO	4”, 6” Y 8” ETC	STD	Pza(s)
YEE DE PVC S20	NEGRO	4”X4” , 6”X 6” ETC	STD	Pza(s)

1.- Ancho de Zanjas (Excavaciones)

Diámetro Interior Pulg. (mm)	Diámetro Exterior Pulg. (mm)	Ancho de Zanjas Típicas	Ancho de Zanjas ASTM D2321
« 12"		24 (0.6)	24 (0.6)
12 (300)	14.2 (361)	24 (0.6)	30 (0.8)
15 (375)	17.7 (450)	30 (0.8)	34 (0.9)
18 (450)	21.5 (546)	36 (0.9)	38 (1.0)
21 (525)	24.5 (622)	42 (1.1)	43 (1.1)
24 (600)	28.4 (721)	48 (1.2)	46 (1.2)
30 (750)	36.0 (914)	54 (1.4)	55 (1.4)
36 (900)	41.4 (1052)	60 (1.5)	63 (1.6)
42 (1050)	48.0 (1219)	76 (1.9)	72 (1.8)
48 (1200)	55.0 (1397)	83 (2.1)	80 (2.0)
54 (1350)	61.0 (1549)	110 (2.8)	93 (2.3)
60 (1500)	67.3 (1709)	95 (2.4)	99 (2.5)



2.- Tuberías por Camión Plataforma de 40 Pies

Diámetro	Cantidad	Diámetro	Cantidad
2”	2500	18”	40
3”	1500	24”	24
4”	950	30”	12
6”	440	36”	10
8”	240	42”	8
10”	160	48”	6
12”	96	60”	2
15”	60		

3.- Diámetros y Peso de las Tuberías por Pieza

Diámetro	Peso (kg)	Diámetro	Peso (Kg)
2”	2.44	18”	63.60
3”	3.35	24”	106.20
4”	4.31	30”	142.01
6”	10.30	36”	221.86
8”	17.74	42”	269.62
10”	26.26	48”	329.40
12”	33.53	60”	581.09
15”	45.16		



4.- Rigidez y Dimensiones de la Tubería Tipo "S"

Diámetro (pul) (mm)	Rigidez Mínima de la Tuberia[1]	Diámetro Interior Promedio	Diámetro Exterior Promedio
Pulg. / mm	KPa	Pulg. / mm	Pulg. / mm
2 / 50	345	2.02 / 51.31	2.51 / 63.75
3 / 75	345	3.04 / 77.22	3.62 / 91.95
4 / 100	340	4.04 / 102.62	4.73 / 120.14
6 / 150	340	6.00 / 152.40	6.85 / 173.99
8 / 200	340	7.95 / 201.93	9.11 / 231.99
10 / 250	340	9.95 / 252.73	11.34 / 288.04
12 / 300	345	12.14 / 308.36	14.30 / 363.04
15 / 375	290	15.00 / 381.00	17.50 / 444.50
18 / 450	275	18.00 / 457.20	21.63 / 549.40
24 / 600	235	24.09 / 612.00	27.40 / 695.99
30 / 750	195	29.90 / 759.46	34.45 / 874.98
36 / 900	150	35.85 / 910.59	41.20 / 1046.48
42 / 1050	140	41.80 / 1061.72	47.43 / 1204.62
48 / 1200	125	47.90 / 1216.66	54.97 / 1396.24
60 / 1500	97	60.24 / 1530.00	67.51 /1714.68



Propiedades Representativas de Sección para Tubería Corrugada de Polietileno de Alta Densidad, en cumplimiento a las regulaciones de AASHTO M252 y M294

Diámetro Nominal Interior Pulg. (mm)	Diámetro Exterior Promedio Pulg. (mm)	Rigidez Mínima de la Tubería a una deflexión del 5% pii (kPa)	Área de sección Pulg.2 / pulg. Mm2 / mm	Distancia del diámetro interior al AXS Neutral Pulg / mm	Momento de inercia Pulg. 4 /pug mm4 / mm
ID	OD	PS	AS	C	Inercia
6 (150)	6.85 / (176.99)	50 (345)	0.117 (2.974)	0.192 (4.876)	0.003 (54.373)
8 (200)	9.11 / (231.39)	50 (345)	0.137 (3.470)	0.297 (7.535)	0.009 (142.567)
10 (250)	11.34 / (288.04)	50 (345)	0.152 (3.863)	0.393 (9.970)	0.019 (303.604)
12 (300)	14.30 / (363.22)	50 (3450)	0.198 (5.024)	0.436 (11.076)	0.032 (523.214)
15 (375)	17.50 / (444.50)	42 (290)	0.230 (5.847)	0.508 (12.893)	0.055 (901.594)
18 (450)	21.63 / (549.40)	40 (275)	0.251 (6.378)	0.689 (17.508)	0.100 (1636.928)
24 (600)	27.40 / (695.99)	34 (235)	0.308 (7.831)	0.857 (21.778)	0.184 (3012.178)
30 (750)	34.45 / (874.98)	28.28 (195)	0.384 (9.525)	1.020 (25.908)	0.322 (5269.812)
36 (900)	41.20 / (1046.48)	21.75 (150)	0.375 (9.576)	1..33 (26.248)	0.356 (5837.072)
42 (1050)	47.43 / (1204.62)	20.30 (140)	0.422 (10.719)	1.110 (28.194)	0.543 (8898.176)
48 (1200)	54.97 / (1396.24)	18.13 (125)	0.440 (11.176)	1.150 (29.210)	0.543 (8898.176)
60 (1500)	67.51 / (1714.68)	14.06 (97)	0.538 (13.665)	1.370 (34.798)	1.008 (16518.161)



5.- VALOR DE DISEÑO MANNING.....0.009 Tubo de Polietileno

5.- Coeficiente de Fricción de Manning

Material	Coeficiente
Concreto Liso	0.013
Acero Soldado	0.011
Fibrocemento	0.010
PVC	0.009
Polietileno de Alta Densidad	0.009

→POZOS DE VISITA PREFABRICADOS

- CONO de 48” por 24”
- long. De 24” y 32”
- SECCION de 48” de ø
- long. De 12”hasta 48”
- BASE de 48” de ø
- long. De 24” hasta 48”
- Concreto de 280 k/cm2
- Espesor de 12.5 cm.
- Escalones de acceso
- Acero del No. 4 10 cm
- Agujeros de 8” a 24”

